

2.1.8.1. Przerzutniki monostabilne: UCA64121N, UCY74121N

Monolityczny układ scalony UCA64121N lub UCY74121N zawiera przerzutnik monostabilny wyzwalany dodatnim lub ujemnym zboczem przebiegu wejściowego. Przerzutnik jest wyzwalany ujemnym zboczem sygnału przyłożonego na jedno lub oba wejścia A_1 , A_2 jeśli na wejściu B jest stan wysoki.

Wyzwalanie przerzutnika dodatnim zboczem sygnału przyłożonego na wejściu B następuje gdy na jednym lub obu wejściach A_1 , A_2 występuje stan niski.

Działanie logiczne przerzutnika określa tabela stanów. W obwodzie wejścia B zastosowano układ Schmitta, dzięki czemu przerzutnik może być wyzwalany sygnałem wolnozmiennym o szybkości narastania nie mniejszej niż 1 V/s przy zachowaniu typowej wartości (1,2 V) odporności na zakłócenia, natomiast szybkość opadania zbocza impulsu wyzwalającego na wejściach A_1 , A_2 powinna być nie mniejsza niż 1 V/ μ s. Typowa wartość napięcia histerezy dla wejścia B wynosi $U_h = U_{T+} - U_{T-} = 0,2$ V.

Czas trwania impulsu wyjściowego jest niezależny od sygnału wyzwalającego i jest określony tylko przez wartości użytych elementów C_T , R_T zgodnie z zależnością: $t_w = C_T R_T \ln 2$. Czas trwania impulsu

wyjściowego może zmieniać się w zakresie 40 ns ÷ 40 s.

Układ scalony UCA64121N lub UCY74121N ma wewnętrzną rezystancję $R_i \approx 2$ k Ω , włączoną między wyprowadzeniem 9 i 11.

Bez elementów zewnętrznych ale przy wykorzystaniu rezystora wewnętrznego (połączone wyprowadzenie 9 z 14 i wyprowadzenia 10 i 11 otwarte) otrzymuje się typowy czas trwania impulsu wyjściowego $t_w = 30$ ns. Aby otrzymać impuls wyjściowy o większym czasie trwania należy dołączyć kondensator zewnętrzny pomiędzy wyprowadzenie 10 (plus) i wyprowadzenie 11.

Impulsy wyjściowe o zmienionym płynnie czasie trwania można uzyskać włączając potencjometr pomiędzy wyprowadzenia 9 i 14.

Aby otrzymać impulsy wyjściowe o dużej dokładności i stabilności czasu trwania należy włączyć wysokostabilny rezystor R_T pomiędzy wyprowadzenia 11 i 14 oraz zewnętrzny wysokostabilny kondensator C_T między wyprowadzenia 10 i 11. Wyprowadzenie 9 pozostaje otwarte. Typowe zależności czasu trwania impulsu wyjściowego od wartości elementów C_T , R_T przedstawiają wykresy.

Tabela stanów

Wejścia			Wyjścia	
A ₁	A ₂	B	Q	$\bar{Q}$
L	X	H	L	H
X	L	H	L	H
X	X	L	L	H
H	H	X	L	H
H	L	H	L	H
L	L	H	L	H
L	X	L	L	H
X	L	L	L	H
X	X	L	L	H

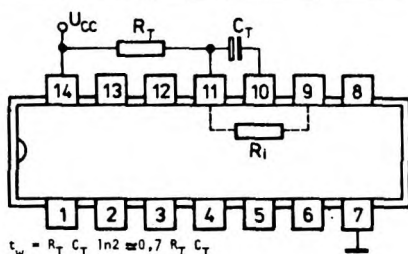
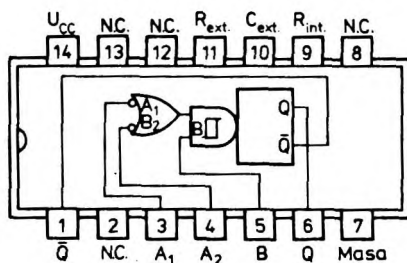
H = stan wysoki, L = stan niski, X = stan dowolny

┐ = zmiana stanu z niskiego na wysoki,

┘ = zmiana stanu z wysokiego na niski

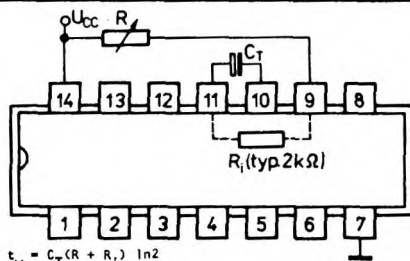
┐ = impuls dodatni,

┘ = impuls ujemny.



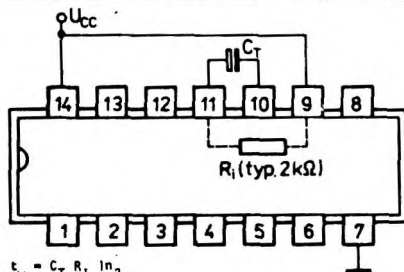
$$t_w = R_T C_T \ln 2 \approx 0,7 R_T C_T$$

Dołączenie elementów R_T C_T



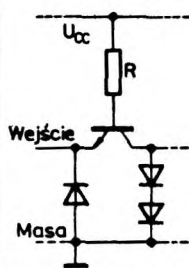
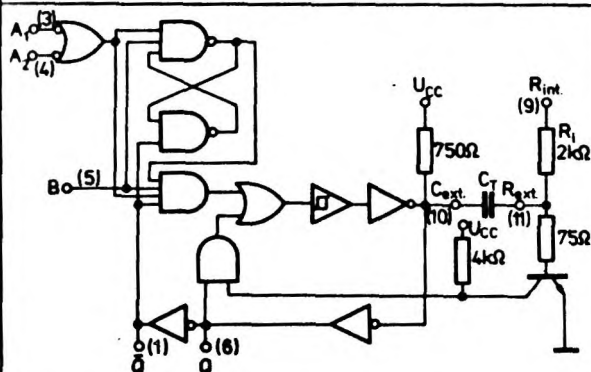
$$t_w = C_T (R + R_I) \ln 2$$

Dołączenie elementów C_T i $R_T = R + R_I$



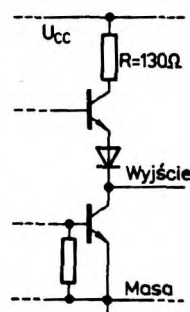
$$t_w = C_T R_I \ln 2$$

Dołączenie elementów C_T i $R_T = R_I$

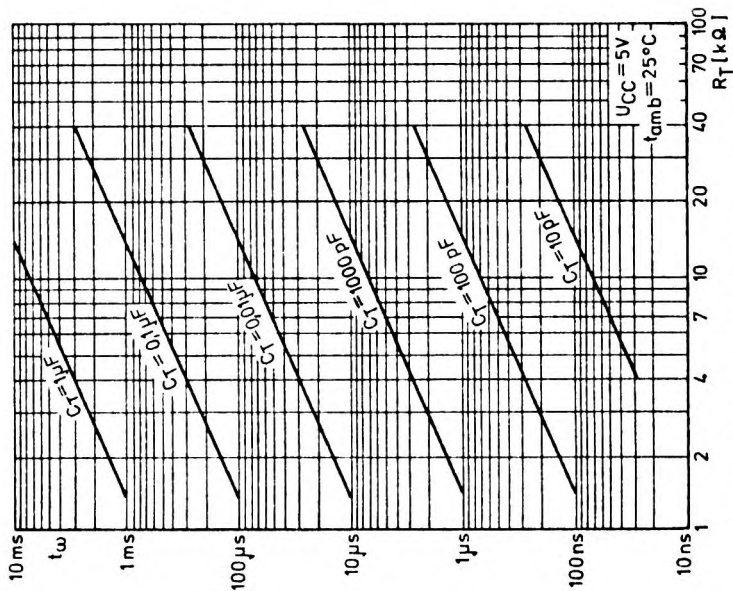


$R = 4 \text{ k}\Omega$ dla wejść A₁, A₂
 $R = 2 \text{ k}\Omega$ dla wejścia B

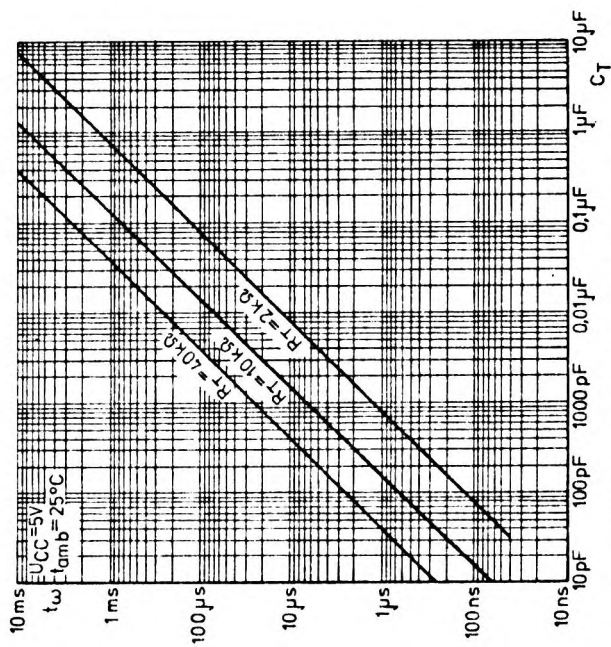
Uproszczony schemat obwodu każdego wejścia



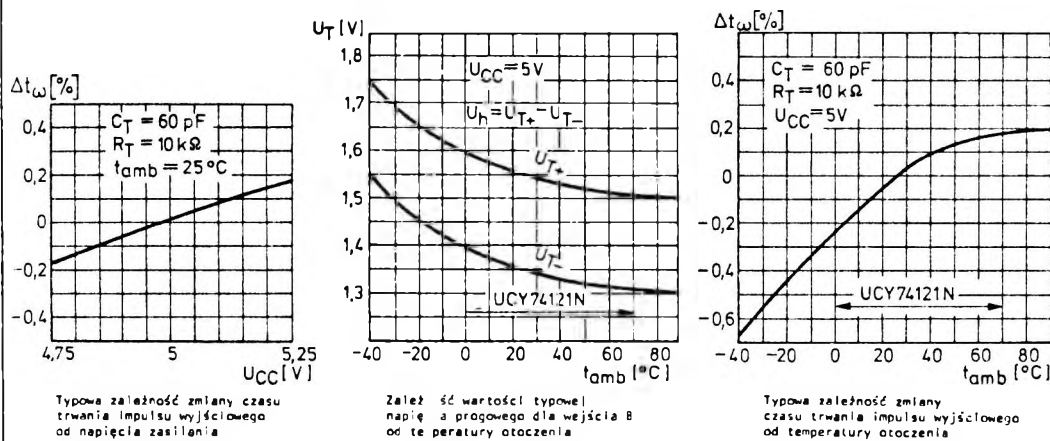
Typowy schemat obwodu każdego wyjścia



Typowa zależność czasu trwania impulsu wyjściowego od wartości R_T .



Typowa zależność czasu trwania impulsu wyjściowego od pojemności C_T .



Zalecane warunki pracy

Parametry			Wartość			Jednostki	
Nazwa		Symbol	min	nom	max		
Napięcie zasilania			U_{CC}	4,75	5,0	5,25	V
Obciążalność każdego wyjścia w stanie	niskim	N_L	10			s.o.l.	
	wysokim	N_H	20				
Obciążenie wnoszone przez wejścia	A_1, A_2		1				
	B		2				
Szybkość narastania lub opadania zboczy impulsów wejściowych	A_1, A_2	t_{1HL}	1			V/μs	
	B	t_{1LH}	1			V/s	
Czas trwania impulsu wejściowego			t_w	50	ns		
Rezystancja zewnętrzna			R_T	1,4	40	kΩ	
Pojemność zewnętrzna			C_T	0	1000	μF	
Współczynnik wypełnienia	$R_T = 2 \text{ k}\Omega$		67			%	
	$R_T = 40 \text{ k}\Omega$		90				
Zakres temperatury otoczenia	UCA64121N	t_{amb}	-40	85	°C		
	UCY74121N		0	70			

Przerzutnik charakteryzuje się bardzo małymi zmianami czasu trwania impulsu wyjściowego przy zmianach napięcia zasilania i temperatury otoczenia. Typowe zależności zmiany czasu trwania impulsu

wyjściowego od temperatury otoczenia lub napięcia zasilania przedstawiają wykresy.

Układy UCA64121N i UCY74121N produkowane są w obudowach plastikowych A49B(CE70).

Wartości dopuszczalne parametrów

Parametry		Wartość		Jednostki
Nazwa	Symbol	min	max	
Napięcie zasilania	U_{CC}		7	V
Napięcie wejściowe	U_I		5,5	V
Ujemny prąd wejściowy	$-I_I$		12	mA
Zakres temperatury przechowywania	t_{stg}	-55	125	°C

Parametry dynamiczne przy $U_{CC} = 5$ V, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Parametry		Wartość			Jednostki	Warunki pomiaru		Układ pomiarowy
Nazwa	Symbol	min	typ	max				
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu Q od wejścia B	t_{PHL}	20	40	65	ns	$C_T = 80$ pF R_{int} do U_{CC}	$R_L = 400 \Omega$	G
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu Q od wejścia B	t_{PLH}	15	35	55	ns			
Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu Q od wejść A_1, A_2	t_{PHL}	30	50	80	ns			G
Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu Q od wejść A_1, A_2	t_{PLH}	25	45	70	ns			
Czas trwania impulsu wyjściowego bez użycia pojemności zewnętrznej	t_w	20	30	50	ns	$C_T = 0$ R_{int} do U_{CC}	$C_L = 15$ pF	H
Czas trwania impulsu wyjściowego przy użyciu rezystora wewnętrznego	t_w	70	110	150	ns	$C_T = 80$ pF R_{int} do U_{CC}		
Czas trwania impulsu wyjściowego przy użyciu rezystora zewnętrznego	t_w	480		640	ns	$C_T = 100$ pF $R_T = 10$ k Ω		
		6	7	8	ms	$C_T = 1$ μ F $R_T = 10$ k Ω		

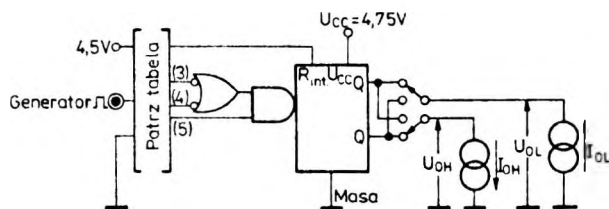
Parametry statyczne

(Jeżeli nie podano inaczej — w pełnym zakresie temperatury otoczenia)

Parametry		Sym- bol	Wartość		Jedno- stki	Warunki pomiaru		Układ pomia- rowy
Nazwa			min	typ ¹⁾ max				
Napięcie progowe zbocza na- rastającego dla wejścia A		U_{T+}	1,4	2	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$		
Napięcie progowe zbocza opadającego dla wejścia A		U_{T-}	0,8	1,4	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$		
Napięcie progowe zbocza na- rastającego dla wejścia B		U_{T+}	1,55	2	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$		
Napięcie progowe zbocza opadającego dla wejścia B		U_{T-}	0,8	1,35	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$		
Ujemne napięcie wejściowe		$-U_I$		1,5	V	$U_{CC} = 4,75 \text{ V} \quad I_I = -12 \text{ mA}$ $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$		F
Prąd wejścio- wy w stanie niskim dla wejść	A_1, A_2	I_{IL}	-1,6		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 0,4 \text{ V}$		B
	B		-3,2					
Prąd wejścio- wy w stanie wysokim dla wejść:	A_1, A_2	I_{IH}	40		μA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 2,4 \text{ V}$		C
	B		80					
	każdego wejścia			1		mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 5,5 \text{ V}$	
Napięcie wyjściowe w stanie niskim		U_{OL}	0,2	0,4	V	$I_{OL} = 16 \text{ mA}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	A
Prąd wyjściowy w stanie ni- skim		I_{OL}	16		mA	$U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$		
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim		U_{OH}	2,4	3,4	V	$I_{OH} =$ $= -800 \mu\text{A}$	$U_{CC} = 4,75 \text{ V}$	A
Prąd wyjściowy w stanie wy- sokim		I_{OH}	-800		μA	$U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$		
Zwarciový prąd wyjściowy ²⁾		I_{OS}	-18	-55	mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$		D
Prąd zasilania w czasie	spoczynku	I_{CC}	13	25	mA	$U_{CC} = 5,25 \text{ V}$		E
	generacji		23	40				E

Wartości typowe podane są przy $U_{CC} = 5 \text{ V}$, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Pomiary parametrów statycznych

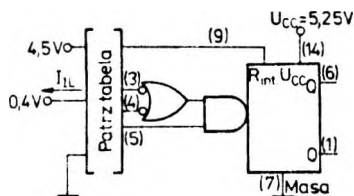


Układ pomiarowy A. Pomiar U_{OL} i U_{OH} .

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach U_{OL} i U_{OH}

Napięcie na wejściach [V]				Pomiar	
A ₁	A ₂	B	R _{int}	U _{OL} na wyjściu	U _{OH} na wyjściu
0	0	0	4,5	Q	Q
0	0	1	4,5	Q	Q

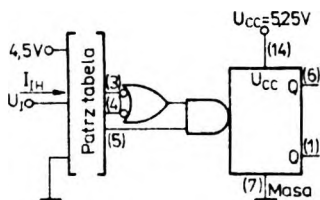
1 = impuls do stanu wysokiego
 1 = zmiana napięcia od 4,5 V do zera



Układ pomiarowy B. Pomiar I_{IL}

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach I_{IL}

Napięcie na wejściach [V]				wejście badane	
A ₁	A ₂	B	R _{int}	A ₁	A ₂
0,4	4,5	0		A ₁	
4,5	0,4	0		A ₂	
0	0	0,4	4,5	B	

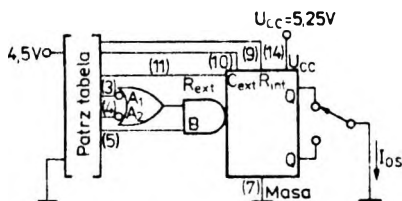


Układ pomiarowy C. Pomiar I_{IH}

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach I_{IH}

Napięcie na wejściach [V]				wejście badane	
A ₁	A ₂	B	R _{int}	A ₁	A ₂
U _{I*}	0	0		A ₁	
0	U _{I*}	0		A ₂	
4,5	4,5	U _{I*}		B	

* - wartość napięcia na wejściu badanym wynosił:
 a) $U_I = 2,4$ V b) $U_I = 5,5$ V

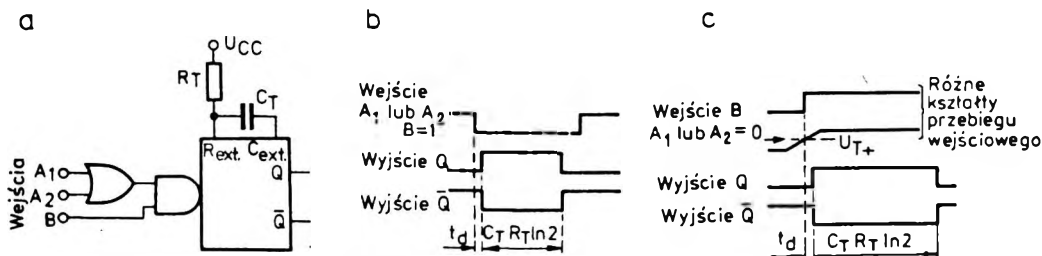


Układ pomiarowy D. Pomiar I_{OS}

Tabela napięć wejściowych przy pomiarach I_{OS}

Napięcia wejściowe [V]						wyjście badane
A ₁	A ₂	B	R _{int}	C _{ext}	R _{EXT}	
0	0	0		0	0	Q
0	0	0	4,5			Q

2.1.8.2. Typowe zastosowania przerzutników 64/74121N



Rys. 2.123. Wyzwalanie przerzutnika monostabilnego 64/74121

a — schemat logiczny, b — wyzwalanie zboczem opadającym, c — wyzwalanie zboczem narastającym

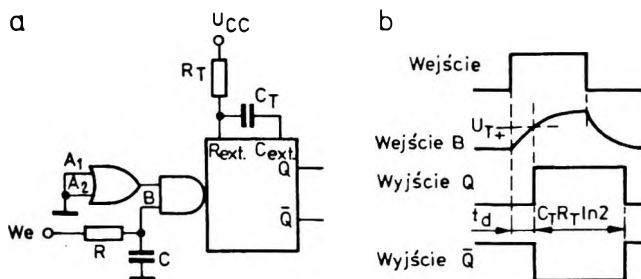
Przerzutnik monostabilny jest układem służącym do generowania impulsów o wymaganym czasie trwania. Czas trwania generowanego impulsu w przypadku układów UCA64121N lub UCY74121N zależy tylko od wartości elementów C_T , R_T , zgodnie z zależnością: $t_w = C_T R_T \ln 2$.

Przerzutnik może być wyzwalany zboczem opadającym lub narastającym sygnału wejściowego. Impuls generowany pojawi się na wyjściu z opóźnieniem $t_d = 15 \div 70$ ns w stosunku do zbocza wyzwalającego. Większą wartość opóźnienia uzyskuje się przy wyzwalaniu zboczem opadającym na wejściach A_1 , A_2 .

Generowanie impulsów z kontrolowanym opóźnieniem

Jeżeli wymagana jest generacja impulsu z dłuższym kontrolowanym opóźnieniem, to można zastosować układ opóźniający RC na wejściu B zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 2.124a.

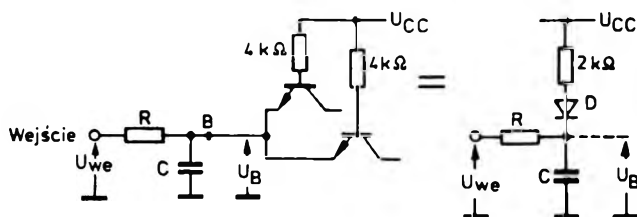
Czas opóźnienia t_d jest proporcjonalny do wartości pojemności C oraz jest funkcją rezystancji $(R+r)$, gdzie r jest wartością rezystancji wyjściowej układu sterującego w stanie wysokim. Maksymalna wartość rezystancji R jest ograniczona uzyskaniem stanu niskiego na wejściu B. Na rysunku 2.125 przedstawiono



Rys. 2.124

Generowanie impulsów z opóźnieniem

a — schemat połączeń, b — przebiegi czasowe na wejściach i wyjściach układu



Rys. 2.125

Fragment obwodu wejściowego i jego schemat zastępczy

fragment obwodu wejściowego i jego schemat zastępczy. Aby uzyskać stan niski na wejściu B , wartość U_B powinna być nie większa niż wartość minimalna napięcia progowego dla zbocza opadającego U_{T-} , czyli $U_B \leq 0,8 \text{ V}$. Przy założeniu, że poziom podstawy impulsów wejściowych wynosi zero, maksymalna wartość rezystancji R wynosi

$$R_{\max} [\Omega] \leftarrow \frac{U_{T-\min} [\text{V}]}{I_{IL(B) \max} [\text{A}]} = \frac{0,8}{0,0032} = 250 \Omega$$

Jest to wartość określona dla warunków odpowiadających najgorszemu przypadkowi. Maksymalna wartość pojemności C jest ograniczona wypełnieniem przebiegu wyjściowego, ponieważ w czasie przerwy między kolejnymi impulsami wyzwalającymi powinno następować całkowite rozładowanie tej pojemności.

Bramkowany generator impulsów

Na rysunku 2.126 przedstawiono schemat generatora impulsów zrealizowany z zastosowaniem przerzutnika monostabilnego UCA64121N lub UCY74121N. Pierwszy impuls jest wyzwalany opadającym zboczem sygnału bramkującego przyłożonego na wejścia

A_1, A_2 . Wyzwolenie następnych impulsów odbywa się z opóźnieniem w obwodzie sprzężenia zwrotnego z wyjścia Q na wejście B . Czas trwania impulsu do stanu wysokiego jest wyrażony zależnością: $t_w = C_T R_T \ln 2$, natomiast czas trwania przerwy między impulsami zależy od doboru elementów RC w obwodzie sprzężenia zwrotnego.

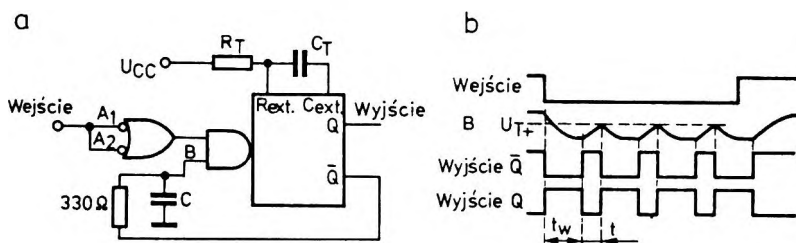
Generator impulsów z możliwością bramkowania z dwóch różnych źródeł

Na rysunku 2.127 przedstawiono schemat ideowy generatora impulsów zrealizowanego na dwóch układach UCA64121N lub UCY74121N. Czas trwania impulsów do stanu wysokiego na wyjściu Q_1 jest określony zależnością $t_1 = C_1 R_1 \ln 2$ oraz na wyjściu Q_2 zależnością $t_2 = C_2 R_2 \ln 2$.

Jeżeli układ jest wykorzystywany jako generator astabilny, to należy zwrócić uwagę na zapewnienie rozpoczęcia generacji po włączeniu napięcia zasilania. W tym celu wejście B należy ustawić w stanie wysokim z opóźnieniem przez zablokowanie tego wejścia kondensatorem elektrolitycznym i dołączenie do napięcia U_{CC} przez rezystor.

Rys. 2.126
Bramkowy generator impulsów

a schemat logiczny,
b przebiegi czasowe



Rys. 2.127
Generator impulsów z możliwością bramkowania z dwóch różnych źródeł

a schemat logiczny,
b przebiegi czasowe

